

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-301431

(43)Date of publication of application : 26.10.1992

(51)Int.Cl.

B29C 67/00  
G03F 7/20  
// B29C 35/08  
B29K105:24

(21)Application number : 03-066884

(71)Applicant : JAPAN SYNTHETIC RUBBER CO  
LTD

(22)Date of filing : 29.03.1991

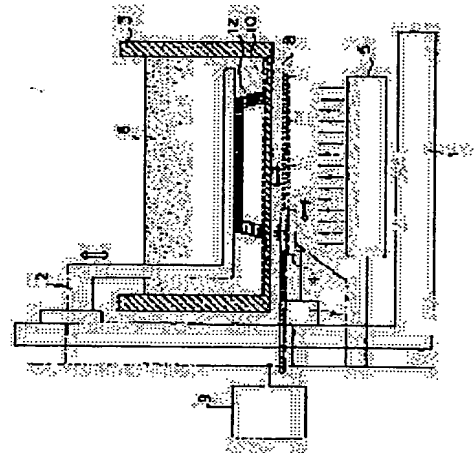
(72)Inventor : HARADA AKIRA

## (54) APPARATUS FOR MOLDING OPTICALLY MOLDED PRODUCT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To form accurately a shaped article with a wide area and a thick thickness in a short time by forming successively patterns prep'd. by dividing a face shape of one layer of a required shaped article by using a face light source and a light shutter based on a liq. crystal panel and curing successively a photocurable resin by using these successive patterns.

**CONSTITUTION:** A thin layer 10 of a photocurable resin is selectively cured by transmitting only a part of a light corresponding to a part to be cured among a light from a face light source 5. Then, a liq. crystal panel 4 is driven by using a data corresponding to a divided pattern 11b continuing to a divided pattern 11a calculated at a specified position by means of a computer 9 to cure the thin layer 10 of the photocurable resin. In the same way, a movement unit 7 for the liq. crystal panel is actuated and the liq. crystal panel 4 is successively moved to a position 4c of the liq. crystal panel and then, to a position 4d of the liq. crystal panel and the position of a light screening panel 8 is also successively moved by interlocking with it to cure the thin layer 10 of the photocurable resin in accordance with dividing panels 11c and 11d and to complete photocuring treatment for one layer.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

**BEST AVAILABLE COPY**

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-301431

(43) 公開日 平成4年(1992)10月26日

(51) Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

B 2 9 C 67/00

8115-4F

G 0 3 F 7/20

7818-2H

// B 2 9 C 35/08

9156-4F

B 2 9 K 105:24

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平3-66884

(22) 出願日

平成3年(1991)3月29日

(71) 出願人 000004178

日本合成ゴム株式会社

東京都中央区築地2丁目11番24号

(72) 発明者 原田 明

東京都中央区築地二丁目11番24号 日本合  
成ゴム株式会社内

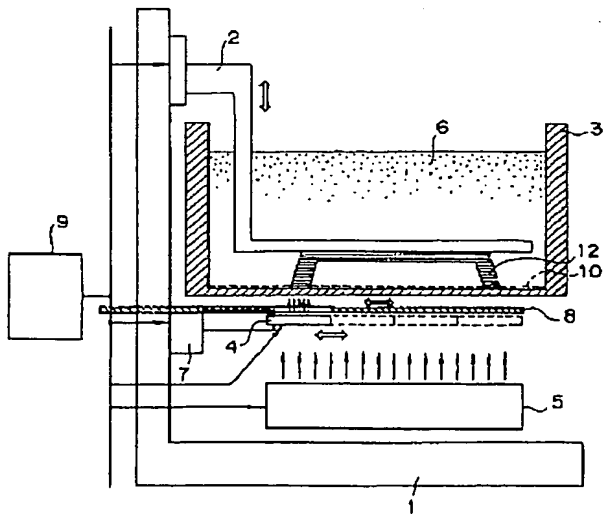
(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光学的造形物成形装置

(57) 【要約】

【目的】 広い面積で厚みのある造形物を短時間で形成することができる光学的造形物成形装置を提供する。

【構成】 面光源5からの光を選択的に透過可能な液晶パネル4から、造形物12の1層分の面形状についての複数の分割表示パターンの中の1つの分割表示パターンを表わす光を出力すると共に、液晶パネル4を前記造形物についての前記複数の分割表示パターンの各々に対応する所定の位置に移動させ、面光源5からの光による液晶パネル4からの1つの分割表示パターンを表わす光を光硬化性樹脂6のうち、所定の位置に対応する部分に照射して硬化膜を形成することで、広い面積で厚みのある造形物12を短時間に成形する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光硬化性樹脂に光を照射し、当該光の照射された部分を硬化させて所望形状の造形物を形成する光学的造形物成形装置において、面光源と、該面光源からの光を選択的に透過可能であって、前記造形物の1層分の面形状についての複数個の分割パターンのうち一の分割パターンを表わす光を出力する液晶パネルと、該液晶パネルを移動させて、該液晶パネルを前記造形物についての前記複数個の分割パターンの各々に対応する所定の位置に位置させる移動手段と、前記面光源からの光による前記液晶パネルからの前記一の分割パターンを表わす光を前記光硬化性樹脂のうち、前記所定の位置に対応する部分に照射し、当該所定の部分に光硬化性樹脂の硬化膜を形成する制御手段とを備えたことを特徴とする光学的造形物成形装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光硬化性樹脂に光を照射して、所望の形状をもつ造形物に対応する硬化物を形成する光学的造形物成形装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のこの種の光学的造形物成形装置としては、半導体分野でよく知られているフォトリソグラフィ技術がある。しかし、かかるフォトリソグラフィ技術はマスクを用いた成形方法であるので、成形精度は高いものの、マスクを必要とするため、作製期間を考慮すると、短時間で成形することは困難である。特に、3次元立体物の成形にあたっては、マスクを多数必要とすることから、実際に使用することは不可能である。

【0003】 一方、フォトリソグラフィ技術の代わりに、紫外線レーザを用い、紫外線レーザから出力されるレーザ光をスイッチングする光シャッターと、その光シャッターを透過したレーザ光を光硬化性樹脂に導く光学系と、CADデータがストアされ、3次元NCテーブルおよび光シャッターを制御する中央処理装置を含む制御装置、例えばパソコンとから構成される光学的造形物成形装置がある。しかし、このようにレーザ光を使用した装置では、紫外線レーザをレンズにより集光してマイクロンオーダーの直径の光にして1層分の面形状を走査し光硬化性樹脂を硬化させているため、1回の走査では薄膜状の硬化物しか成形できず、広い面積で厚みのあるものを成形するためには長時間を必要とする欠点があった。

【0004】 また、液晶パネルを光シャッターとして用いて1層分の面形状を瞬時に硬化させる光学的造形物成形技術がある（例えば特開平1-263031号）。しかし、この液晶パネルを使用した装置では、広い面積にわたって1層分の面形状を一度に硬化させるためには、液晶パネルの走査線と信号線の線数を多くして液晶パネルの駆動領域を広げる必要がある。

【0005】 また、駆動領域を広げた液晶パネルを時分

割駆動法で駆動する場合には、走査線の線数の増加と共に駆動のデューティ比が増加し、1つの線の選択時間が短くなり、光を透過する選択画素と光を遮断する非選択画素とのコントラスト比が次第に低下し、光シャッターとしての性能が低下する傾向があり、成形する造形物の大きさに制約が生じるという欠点がある。

【0006】 しかもまた、液晶パネルが現在では大きいものが作成できないので、大きい硬化物を成形できない。

10 【0007】 液晶パネルの別の駆動方法としてスタティック駆動法がある。この駆動原理を利用した薄膜トランジスタや薄膜ダイオードからなる能動素子を用いれば駆動領域を広げた液晶パネルの一つ一つの画素をスイッチングし、走査線数が増加してもシャッター性能が低下しないようにすることができる。しかし、このような能動素子を用いた駆動方法では、各々の画素の周辺に能動素子を形成するので、画素の開口率が低下し、したがって得られる造形物の成形精度が低下するという欠点がある。

20 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上述したように、紫外線レーザをレンズで集光し、微小スポットを走査させて硬化させる方法は、広い面積で厚みのある物を成形するためには長時間を要し、他方、液晶パネルを光シャッターとして用い、1層分の面形状を同時に硬化させる方法においては、液晶パネルの駆動方法により、成形する造形物の大きさに制約があったり、得られる造形物の精度が低下するという問題がある。

30 【0009】 そこで、本発明の目的は、広い面積で厚みのある造形物を精度よく短時間で形成することができる光学的造形物成形装置を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 このような目的を達成するために、本発明は、光硬化性樹脂に光を照射し、当該光の照射された部分を硬化させて所望形状の造形物を形成する光学的造形物成形装置において、面光源と、該面光源からの光を選択的に透過可能であって、前記造形物の1層分の面形状についての複数個の分割パターンのうち一の分割パターンを表わす光を出力する液晶パネルと、該液晶パネルを移動させて、該液晶パネルを前記造形物についての前記複数個の分割パターンの各々に対応する所定の位置に位置させる移動手段と、前記面光源からの光による前記液晶パネルからの前記一の分割パターンを表わす光を前記光硬化性樹脂のうち、前記所定の位置に対応する部分に照射し、当該所定の部分に光硬化性樹脂の硬化膜を形成する制御手段とを備えたことを特徴とする。

40 【0011】

【作用】 本発明によれば、光学的造形物の造形精度に対応した画素寸法で、適正なシャッター性能が得られる走

査線本数を有する液晶パネルを、光シャッターとして用い、その液晶パネルに面光源からの光を照射して、形成したい造形物の1層分の面形状の分割パターンを光硬化性樹脂に照射し、その光硬化性樹脂を選択的に硬化した後、次に所定の位置に液晶パネルを移動させて、同様にして、前述の1層分の面形状のうち、前記分割パターンに連続する分割パターンで再び選択的に光硬化性樹脂を硬化する。この操作を複数回繰り返すことで広い面積で厚みのある造形物を短時間で精度よく形成することができる。

【0012】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0013】図1は本発明の一実施例を示す模式図である。図2は本実施例における液晶パネルの表示例を示す図である。

【0014】図1に示す本発明実施例の光学的造形物形成装置は、ベース1に固定され、図示の矢印で示すZ軸方向に昇降自在のZ軸昇降板2を有する。このZ軸昇降板2を、下面は光を透過し側面は光を透過しない容器3内でZ軸方向に昇降させる。容器3の中には、光硬化性樹脂6を収容しておく。この容器3の下部には光シャッターとしての液晶パネル4を配設する。この液晶パネル4の下方には、光硬化性樹脂6を硬化させるための面光源5を配置する。符号7は液晶パネル4を矢印で示す方向に間欠的に移動させるための液晶パネル移動ユニット7である。符号8は、液晶パネル移動ユニット7によって液晶パネル4を移動した時に、液晶パネル4以外に光照射が行われないように液晶パネル4と連動して移動する遮光板であって、液晶パネル移動ユニット7により矢印で示す方向の移動が制御される。

【0015】符号9は、Z軸昇降テーブル2、面光源5および液晶パネル移動ユニット7を制御し、液晶パネル4に所望形状の造形物の一層分の面形状についての複数の分割パターンの各々を順次に表示させるデータを送るコンピュータである。液晶パネル4は、光学的造形物の造形精度に対応した画素寸法で、適正なシャッター性能が得られる走査線本数を有するものである。

【0016】次に、以上の構成の本発明実施例装置による光学的造形物の成形工程を説明する。

【0017】まず、Z軸昇降板2を上昇させた状態で、容器3に光硬化性樹脂6を供給して、Z軸昇降板2と容器3の内壁下面との間に光硬化性樹脂6の層を形成する。ついで、Z軸昇降板2を下降させ、容器3の下面内壁との間に光硬化性樹脂薄層10を形成する。

【0018】次に、図2に示すようにコンピュータ9で計算して求めたZ軸方向最下面の一層分の面形状のうちの第1の分割パターン11aに対応するデータで液晶パネル4を位置4aにおいて駆動し、面光源5からの光のうち硬化させたい部分の光のみを透過させて光硬化性樹

脂薄層10を選択的に硬化する。このとき、液晶パネル位置4b、4cおよび4dの位置では、面光源5の光が光硬化性樹脂6および光硬化性樹脂薄層10を照射しないように遮光板8で遮光されている。

【0019】次に、コンピュータ9からの移動制御信号で液晶パネル移動ユニット7を動作させ、液晶パネル4を液晶パネル位置4aから4bの位置まで移動させ、その所定位置でコンピュータ9で計算した、分割パターン11aに連続した分割パターン11bに対応するデータで、液晶パネル4を駆動し、光硬化性樹脂薄層10を硬化する。このときには、液晶パネル位置4a、4cおよび4dの位置では、面光源5の光が光硬化性樹脂6および光硬化性樹脂薄層10を照射しないように遮光板8で遮光されている。

【0020】同様に、液晶パネル移動ユニット7を動作させ、液晶パネル4を液晶パネル位置4c、さらに液晶パネル位置4dの位置に順次移動させ、それに連動して遮光板8の位置も順次に移動させて、それぞれ、分割パターン11c、さらに分割パターン11dに対応して光硬化性樹脂薄層10を硬化して、1層分の光硬化処理を完了する。

【0021】続いて、Z軸昇降板2を1層分上昇させ、前述の操作を繰り返すことにより、図1に示すように、Z軸昇降板2の下面上に造形物12が形成される。

【0022】以上、液晶パネルを一次元方向に移動させる方法について述べたが、一次元方向に移動させる方法についても同様に実施できる。

【0023】

【発明の効果】以上に説明したところから明らかなように、本発明の光学的造形物形成装置によれば、面光源と液晶パネルによる光シャッターを用いて、所望の造形物の1層分の面形状を分割したパターンを順次に成形し、それら順次のパターンで光硬化性樹脂を順次に硬化させることにより、広い面積で厚みのある造形物を、短時間で精度よく形成することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示す模式図である。

【図2】本実施例における液晶パネルの移動例を示す図である。

【符号の説明】

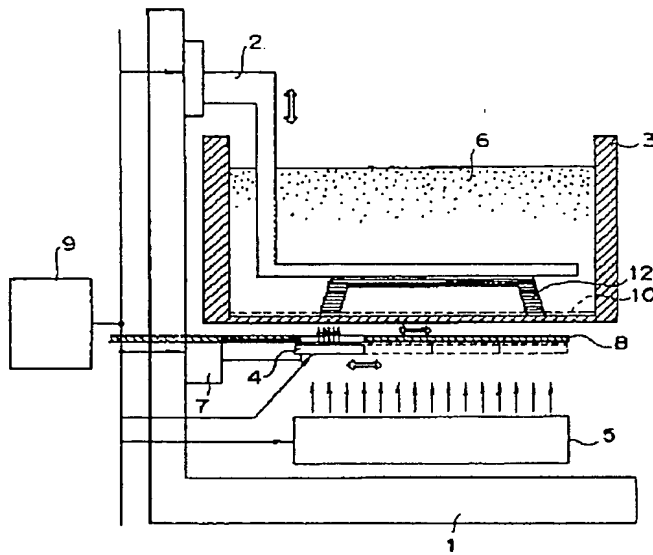
- 1 ベース
- 2 Z軸昇降板
- 3 容器
- 4 液晶パネルによる光シャッター
- 5 面光源
- 6 光硬化性樹脂
- 7 液晶パネル移動ユニット
- 8 遮光板
- 9 コンピュータ
- 10 光硬化性樹脂薄層

5

6

12 造形物

【図1】



【図2】

